

# **NORMAL PROCEDURES & EMERGENCIES FOR TUG PILOTS**



<b>PROCEDURE NORMALI.....</b>	<b>Pag. 1</b>
<b>COME AFFRONTARE LE EMERGENZE A TRAINO.....</b>	<b>Pag. 5</b>
<b>APPENDICE 1 – Segnalazioni visive in volo.....</b>	<b>Pag. 16</b>
<b>APPENDICE 2 – Prestazioni del traino.....</b>	<b>Pag. 18</b>

**PROCEDURE NORMALI.**

**1. CONTROLLI PRE-VOLO.**

Effettuare i controlli pre-volo del velivolo secondo il Manuale di Volo.

**2. MESSA IN MOTO.**

Mettere in moto il motore ed eseguire i relativi controlli seguendo le procedure del Manuale di Volo.

**3. RULLAGGIO.**

Effettuare il rullaggio a bassa velocità fino al punto attesa.

**4. PROVE MOTORE.**

Eseguire le prove motore seguendo le procedure descritte nel Manuale di Volo.

**5. ALLINEAMENTO.**

- A. Fare la chiamata radio dopo quella dell'aliante.
- B. Allineare evitando di soffiare con l'elica verso gli alianti parcheggiati a bordo pista e l'aliante allineato.
- C. Mettere in tensione il cavo lentamente, controllando l'allineamento dallo specchietto, dopo aver ricevuto comunicazione dall'aliante, via radio, di procedere (in altri campi la comunicazione di messa in tensione del cavo è fatta tramite segnali visivi). Ricordatevi che il freno sulla ruota di un aliante è meno efficace di quelli del traino! Se siete anche solo leggermente veloci, potete dare uno strattone all'aliante che può pizzicare il cavo con la ruota, ed al momento della corsa del decollo esso si può strappare, o danneggiare seriamente.

**6. DECOLLO.**

Effettuare il decollo dopo:

- A. Essersi accertati che la pista, e la piazzola elicotteri, siano liberi.
- B. Configurato il traino per il decollo: magneti su BOTH, pompa elettrica su ON, miscela ricca, aria calda al carburatore chiusa, flaps alla prima tacca, cinture strette, capolino chiuso e bloccato.
- C. Controllo del vento.
- D. Chiamata radio, dopo la comunicazione dell'aliante che ci dice: "cavo teso e cappottina bloccata".

**7. SALITA.**

A. Effettuare la salita ricordandosi che:

(1) A bordo dell'aliante ci può essere:

- (a) un allievo pilota solista;
- (b) un allievo con istruttore;
- (c) un pilota più o meno esperto;

- (2) Bisogna adeguare la velocità in funzione di:
- (a) un aliante con forte carico alare (ballast pieni d'acqua) e profilo alare sottile;
  - (b) un aliante scuola;
  - (c) un vecchio aliante di tubi e tela con basso carico alare e profili spessi.
- (3) Si raccomanda di mantenere la pompa elettrica inserita per tutta la durata della salita.

**B. Esaminiamo più in dettaglio i punti elencati sopra:**

- (1) Allievo pilota solista.
- (a) Effettuare il traino facendo attenzione a non fare manovre brusche e mantenendo una maggiore distanza di sicurezza dai costoni delle montagne.
  - (b) Controllare il suo allineamento dietro al traino mediante lo specchietto.
  - (c) Non esitare ad impegnare la radio in caso di necessità.
- (2) Allievo più istruttore.
- (a) Effettuare il traino seguendo le esigenze dell'istruttore, in funzione della lezione che egli deve svolgere, in ogni caso sempre concordata a terra prima del decollo.
- (3) Pilota più o meno esperto.
- (a) Accertarsi delle capacità del pilota che si traina, specialmente in condizioni di turbolenza e vento forte.
  - (b) Nel dubbio comportarsi come per un allievo solista.
- (4) Aliante con forte carico alare e profili sottili.
- (a) Adeguare la velocità di traino alle caratteristiche dell'aliante. In questo caso velocità maggiore in modo da non mettere in difficoltà il pilota dell'aliante, il quale in caso contrario, si troverebbe ad avere i comandi laschi ed un aliante estremamente inerte.
  - (b) Evitare decolli "impiccati"!!
- (5) Aliante scuola.
- (a) Vedere punto (1).
- (6) Vecchio aliante di tubi e tela, basso carico alare e profili spessi.
- (a) Adeguare la velocità di traino alle caratteristiche dell'aliante. In questo caso la minore possibile in certi casi.
  - (b) Non effettuare brusche manovre.

**C. Gli esempi riportati sono solo una minima parte delle situazioni che si possono presentare ad un pilota trainatore. Egli deve sempre ricordarsi che anche se è al comando del treno aereo, un pilota d'aliante può causare seri disagi, di conseguenza comportarsi sempre in modo corretto e, nel disgraziato caso che il pilota dell'aliante vada nel pallone durante il traino per cause varie, portare l'aliante, se possibile, ad una quota di sicurezza vicino o sopra il campo, e sganciare!**

**D. Ricordarsi che ogni tipo di aliante ha una velocità massima di traino aereo che non si deve superare. Essa è riportata nella targhetta dentro l'abitacolo dell'aliante insieme ad altri dati (oltre che nel Manuale di Volo), che il pilota deve sapere.**

**8. SGANCIO E DISCESA.**

- A. Quando l'aliante è sganciato, accertarsi dallo specchietto dell'avvenuto sgancio. L'aliante dovrebbe anche comunicarlo per radio se la frequenza è libera.

**ATTENZIONE**

**NON BUTTARSI IN PICCHIATA DOPO LO SGANCIO,  
PERICOLO DI SHOCK TERMICO ALLE TESTE CILINDRI.**

- B. Raffreddare progressivamente la testa cilindri mantenendo per circa 30 secondi, un minuto, il volo livellato, poi iniziare la discesa a 250 km/h a 2500 rpm, in aria calma; o 200 km/h a 2000 rpm in aria turbolenta (valori riferiti al DR400).

- C. Ridurre la velocità poco prima di entrare in finale e configurare il velivolo per l'atterraggio.

**ATTENZIONE**

**IN CONDIZIONI DI VENTO FORTE E TURBOLENZA,  
PRESENTARSI IN FINALE PIU' ALTI CON POTENZA  
ED ASSETTO PICCHIATO (DISCESA RIPIDA),  
COME FANNO GLI ALIANTI.**

**9. SGANCIO CAVO.**

- A. Effettuare lo sgancio cavo con precisione sul margine opposto di dove sono parcheggiati gli alianti sulla pista.
- B. Fare attenzione di non centrare le scatole e gli apparati posti ai margini della testata pista.
- C. Ricordatevi che il cavo, in funzione della velocità del velivolo e del vento, percorre una certa parabola, sganciare sempre a quota di sicurezza.

**10. ATTERRAGGIO.**

- A. Non attaccarsi ai freni sulle ruote per uscire al primo raccordo!!
- B. Togliere i flaps appena toccato il suolo, specialmente in condizioni di vento.

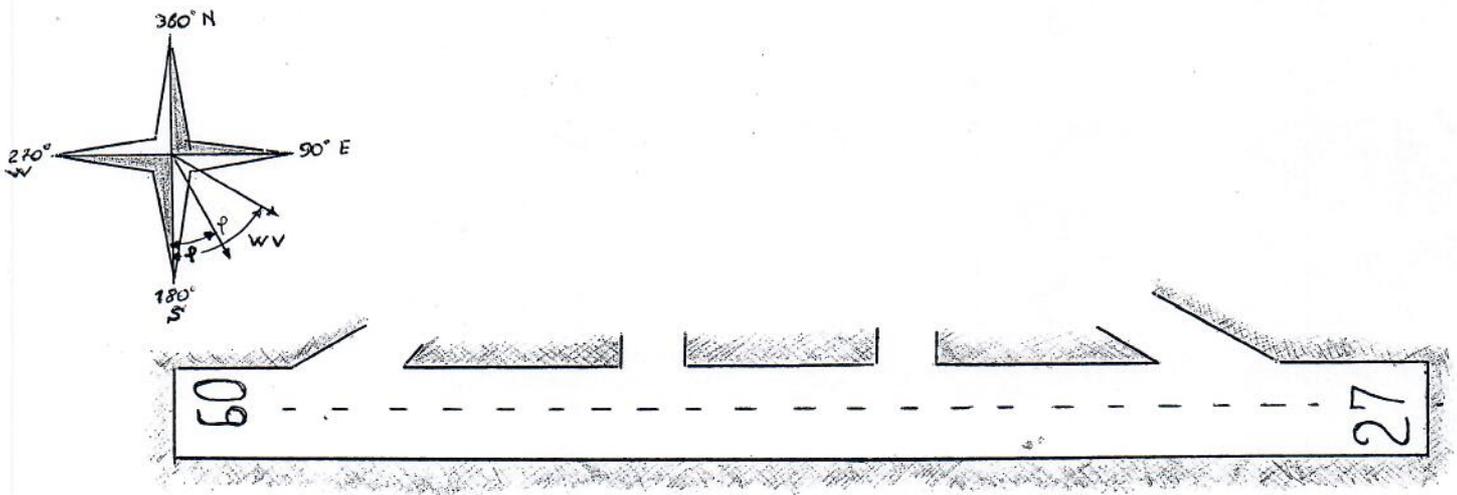
**ATTENZIONE**

**RIFORNIRE IL TRAINO QUANDO L'INDICATORE  
CARBURANTE SEGNA ¼ (TACCA ROSSA).**

Intensità/direzione del vento	Componente laterale
20kts/300°	10kts
25kts/300°	12,5kts
30kts/300°	15kts
20kts/330°	17kts
25kts/330°	21,5kts
30kts/330°	25,8kts

LIMITI OPERATIVI	
DR400/18R	ASK 21
22kts	8kts

WV (Vettore Vento)      Componente laterale =  $WV \times \cos\phi$



*Figura 1. Componenti Laterali di Vento.*

## COME AFFRONTARE LE EMERGENZE A TRAINO.

### 1. EMERGENZE AL SUOLO.

- A. Se si manifesta un problema al traino, il pilota trainatore deve sganciare immediatamente. Questo ha due scopi:
- (1) il primo è quello di incrementare la distanza tra il traino e l'aliante;
  - (2) il secondo, molto più importante, dare tempo al pilota dell'aliante di realizzare che: "sta spingendo il cavo", il decollo è improbabile e che deve affrettarsi a liberare a destra (di norma).
- B. Il pilota del traino deve proseguire dritto senza frenare bruscamente e, se possibile farlo con sicurezza, deviare a sinistra. I due piloti devono rendersi conto che esiste una concreta possibilità che l'aliante possa finire contro il traino dato che i freni sulla ruota dell'aliante non sono efficaci come quelli del traino.
- C. La situazione più pericolosa è quella con il traino ancora al suolo e l'aliante staccato di pochi metri che vola in effetto suolo. In questa condizione esso perde la capacità di fermarsi rapidamente al suolo. In questo caso l'aliante deve accostare a destra ed estrarre completamente i diruttori ed atterrare.
- D. Nel caso che fosse l'aliante a sganciare per una qualsiasi ragione sconosciuta al pilota trainatore, egli dovrà considerare seriamente la situazione è **NON DECOLLARE**. Questo perché ci potrebbe essere un problema al traino che lui non ha considerato: un cavo preso da una ruota del carrello, un rametto fra equilibratore/stabilizzatore (questo nel caso di un velivolo biciclo), ecc.
- E. Regola d'oro: andare dritti rallentando e se possibile deviare leggermente a sinistra! (questo vale quando si decolla da pista 09, per pista 27 deve avvenire il contrario).
- F. Considerazioni finali: quanto detto è in funzione della velocità raggiunta dal traino e pista disponibile, facciamo due considerazioni:
- (1) prima situazione. Bassa velocità del traino e pista disponibile. In questo caso non ci sono dubbi sull'interruzione del decollo.
  - (2) seconda situazione. Velocità del traino pari a quella di rotazione e poca pista davanti. E' consigliato effettuare il decollo se non ci sono gravi anomalie al velivolo e rientrare con un circuito stretto.

### **NOTA**

Interrompere il decollo con una velocità pari, o leggermente inferiore alla  $V_r$ , può causare eccessiva usura ai pneumatici con pericolo di afflosciamento degli stessi ed eccessivo surriscaldamento ed usura dei freni. Verificare sempre sul manuale di volo le distanze di decollo in funzione dell'aliante che state trainando.

### 2. ALIANTE CON DIRUTTORI APERTI.

- A. I diruttori si possono aprire in condizioni di forte turbolenza, oppure perché il pilota dell'aliante si è dimenticato di bloccarli. Se il traino sta salendo con un basso rateo di salita, o peggio, non sale per niente, per prima cosa controllate che:

- (1) la manetta sia tutta avanti,
  - (2) aria calda su OFF,
  - (3) magneti su BOTH,
  - (4) pompa elettrica su ON,
  - (5) strumenti motore in arco verde,
  - (6) poi controllate nello specchietto.
- B. Se i diruttori dell'aliante sono aperti (per renderli più visibili, le piastre verticali sono verniciate di rosso), **NON SEGNALARE IMMEDIATAMENTE, SE NON ASSOLUTAMENTE NECESSARIO**, cercare di portare, se possibile, l'aliante ad un quota di sicurezza – poi segnalare. Eseguire il contatto radio con il pilota dell'aliante ordinando l'immediato rientro e **bloccaggio** dei diruttori.
- C. Ricordate: un pilota d'aliante "stordito" probabilmente, e giustamente, sgancerà al minimo sintomo di problema al traino, anche se la causa è sua.
- D. Si ricorda che il segnale di diruttori aperti è quello di agire sul timone portandolo da una parte all'altra rapidamente; cercate di fare ciò in modo che sia chiaro al pilota dell'aliante. Non imbarcare il traino, specialmente a bassa quota! (vedere Appendice).
- E. Se il segnale non è bene eseguito, il pilota dell'aliante può confondere il rollio indotto che nasce, come segnale di sgancio immediato (sbattimento di ali), che se effettuato potrebbe portare anche ad un incidente.
- F. L'impiego della radio per segnalare il problema va anche bene, se la frequenza non è impegnata, ma va fatto solo a quota di sicurezza: non lasciate che l'impiego della radio vi distraga dalla condotta del velivolo.
- G. Se il traino mantiene la quota, o meglio ancora sale anche se lentamente, ritornare verso il campo e ritardate la segnalazione fino a quando l'aliante è in grado di planare in campo anche con i diruttori tutti aperti.
- H. Un buon traino sale anche con un aliante a rimorchio che ha i diruttori aperti, ma se il traino è a rischio, segnalare lo sgancio immediatamente sbattendo le ali, o sganciare senza esitare!

### 3. ALIANTE DISALLINEATO.

- A. Durante l'addestramento, gli allievi piloti di volo a vela vengono addestrati a rientrare da posizioni inusuali. Sebbene questo non sia molto gradito ai trainatori, non ci sono mai stati problemi di controllo.
- B. Se l'aliante fuoriesce dalla corretta posizione vicino al suolo e diventa potenzialmente pericoloso, considerate l'eventualità di sganciare l'aliante e di salvare traino e pelle!!
- C. Come regola generale, se il pilota trainatore necessita di tutto equilibratore per mantenere la posizione, è la volta di lasciare l'aliante a spingere il cavo da solo, in altre parole sganciare immediatamente!!

### 4. MESSA IN CANDELA DEL TRAINO.

- A. La messa in candela di un traino avviene quando il pilota dell'aliante si porta troppo in alto rispetto al traino e gli solleva la coda in modo ingovernabile.

- B. Questo difficilmente accade quando un aliante sta leggermente alto, ma in modo coerente, ma piuttosto quando un pilota si trova in difficoltà un po' basso, magari in scia, che improvvisamente balza su. Questo crea così tanta portanza, e di conseguenza anche resistenza sull'aliante, che il traino non viene solo appeso per la coda ma perde anche il suo movimento d'inerzia verso l'avanti. La storia ci dice che la maggior parte delle messe in candela sono avvenute a bassa quota, o vicino ai costoni, dove il traino **NON** ha avuto alcuna possibilità di rimettersi, con solitamente esito **FATALE**.
- C. Gli allievi piloti di volo a vela ricevono, e come piloti dopo devono mantenere, un adeguato addestramento riguardo la corretta posizione dietro al traino e come rimettersi da posizioni inusuali dietro di lui; in ogni caso se si perde di vista il traino davanti, essi devono sganciare immediatamente senza esitazione!!!
- D. Comunque i piloti trainatori devono essere vigili durante la prima fase del volo riguardo ad ogni tendenza nel venire appeso per la coda. In ogni momento monitorare l'assetto del traino e se viene richiesto un significativo sforzo a cabrare per mantenere l'assetto, sganciare immediatamente!!!

### **ATTENZIONE**

#### **LA MESSA IN CANDELA PUO' ACCADERE ALL'IMPROVISO E SENZA PREAVVISO!**

- E. Inoltre ci sono svariati fattori che incrementano la possibilità di una messa in candela:
  - (1) alianti che utilizzano il gancio baricentrale anche per il traino aereo;
  - (2) alianti con basso carico alare;
  - (3) presenza di turbolenza forte associata a venti di gradiente;
  - (4) piloti d'aliante con poca esperienza di traino aereo;
  - (5) piloti d'aliante leggeri;
  - (6) l'impiego i cavi corti.

Naturalmente questo elenco non è completo.

- F. Le figure che seguono illustrano una tipica sequenza di messa in candela semplificata alla relazione carico sul cavo/angolo di trazione. In realtà la situazione è peggiore di quella illustrata a causa della parabola ascendente dell'aliante dietro al traino (incremento simultaneo di quota e velocità).
- G. Questa energia è solitamente generata dal momento del traino e di conseguenza la sua velocità decade repentinamente. Questo significa che quando è richiesto generare una notevole forza dal gruppo stabilizzatore/equilibratore per mantenere il controllo del traino, la sua capacità viene notevolmente ridotta dalla diminuzione della velocità. Questo fa sì che il piano di coda, e forse le ali, stallano.
- H. Tipicamente si rendono necessari 600 ft (200 mt) e più per recuperare il traino da questa "sgradevole" situazione.

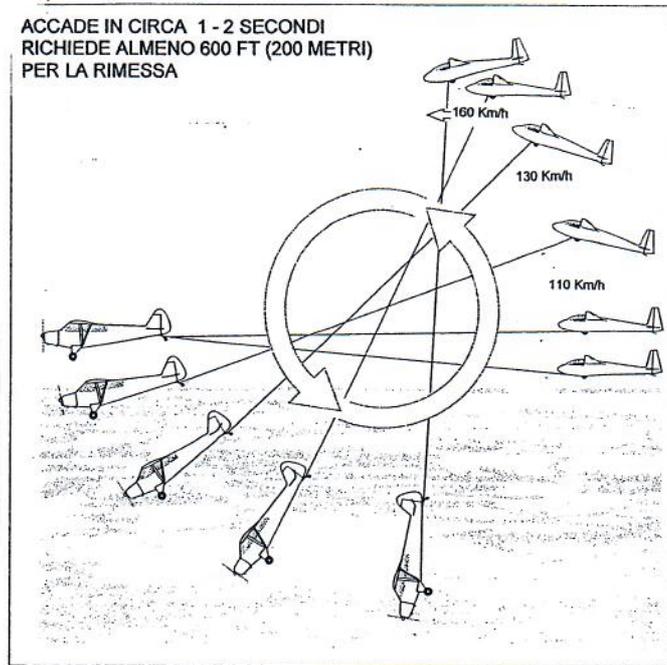


Figura 2. Sviluppo di una messa in candela

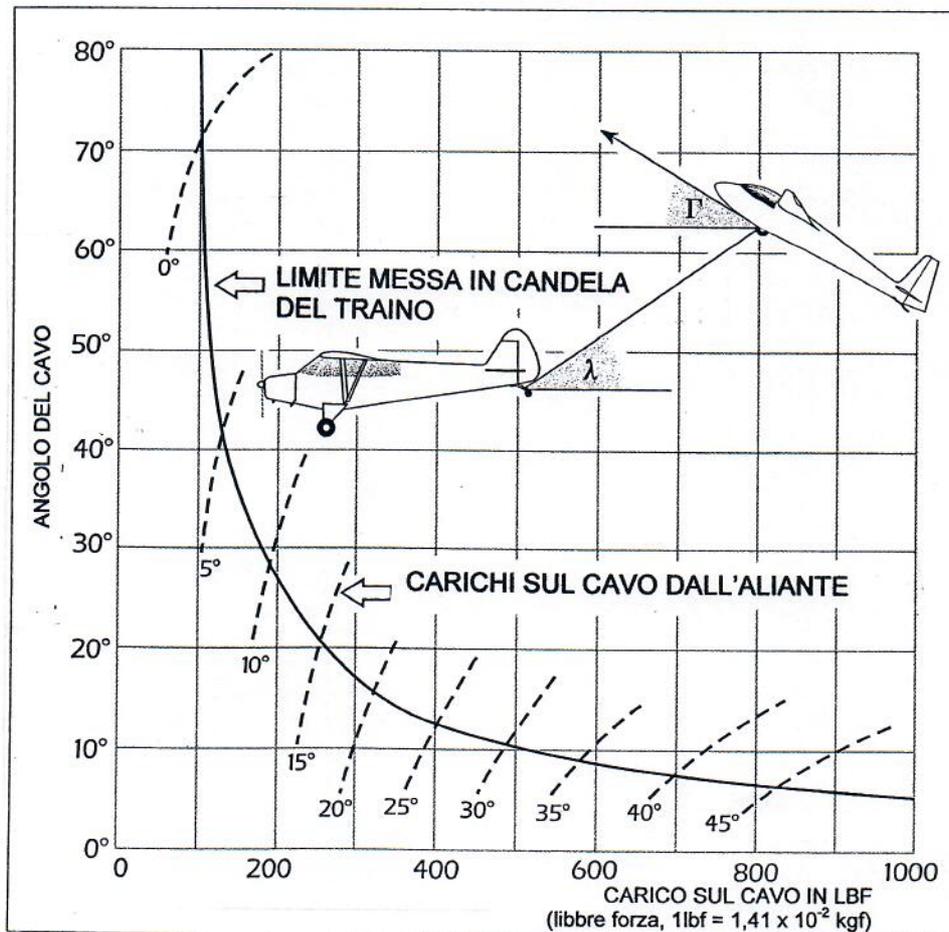


Figura 3. Relazione tra angolo del cavo e carico del cavo

- I. E' anche importante evitare che i piloti trainatori eseguano brusche transizioni tra il volo livellato e la salita perché questo fa diventare l'aliante poco reattivo, e di conseguenza induce il pilota dell'aliante ad andare in "overcontrol" (sovracomando).
- J. Un'altra causa di messa in candela è durante la fase di sgancio, quando il pilota dell'aliante esegue una virata a destra cabrando senza accertarsi dell'effettivo avvenuto sgancio. Questa situazione non è eccessivamente pericolosa (a meno che non ci si trovi vicino ad un costone di una montagna) visto che si è ad una quota notevolmente più alta, ma darà sempre al pilota trainatore un bel po' di strizza!
- K. Altre influenze destabilizzanti per il pilota del traino e per il pilota dell'aliante sono:
  - (1) modificare il trimmaggio;
  - (2) modificare la posizione dei flaps;
  - (3) controllo strumenti;
  - (4) capottina non bloccata!!!
  - (5) ecc.
- L. C'è da tenere BEN presente che lo sforzo per sganciare il cavo, in questa situazione, è notevolmente incrementato, al punto tale che il più delle volte lo sgancio risulta impossibile (sia da parte del traino che dalla parte dell'aliante). E grazie a Dio, il cavo si rompe anche!!!
- M. Per i piloti trainatori ricordarsi che l'azione di retrarre i flaps (se necessario) dovrà avvenire a quota di sicurezza, almeno 300 ft (100 mt).
- N. Dato che il più delle volte la messa in candela avviene così repentinamente che il pilota non ha altra possibilità (se sveglio) di sganciare l'aliante prima che le cose diventino tragiche, quando il pilota dell'aliante gli fornisce un qualche motivo di pericolo. Ricordate: non esitare a sganciare prima di mettere in repentaglio la sicurezza del traino e della vostra pelle!!!
- O. Se possibile, al primo accenno, chiamare per radio il pilota dell'aliante ed avvisarlo che se non si corregge lo mollate (sperando sempre che la frequenza sia libera, che il pilota dell'aliante sia in ascolto, oltre che con la radio anche con la testa, ecc.....).
- P. Avvisare sempre l'istruttore dell'accaduto. E' importante poi che il pilota dell'aliante, a cui verrà richiesto chiarimento ed un addestramento supplementare riguardo alla posizione dietro al traino e sulla rimessa da posizioni inusuali, non consideri la cosa come una punizione ma bensì una polizza assicurativa per il futuro (E' NECESSARIO PROMUOVERE SEMPRE UNA EFFETTIVA CULTURA RIGUARDO ALLA SICUREZZA!!!!).

#### 5. DISALLINEAMENTI LATERALI CON ROVESCIMENTO.

- A. Un altro, oserei dire "minore", pericolo per il traino è la situazione che nasce da un disallineamento laterale. Questo è causato da un aliante che fuoriesce da un lato e progressivamente diverge fino a che il traino non raggiunge i suoi limiti di controllo.
- B. Se il pilota continua ad applicare tutto timone per mantenere la direzione è possibile stallare la deriva del traino (vedere figura 4). A questo punto, l'improvvisa perdita di controllo direzionale è spettacolare. La violenta imbardata causata dalla perdita di efficienza del timone e dalla tensione del cavo, fa sì che l'aliante tiri ancora di più la coda del traino lateralmente. Con l'effetto imbardante nasce il rollio indotto molto pronunciato che può andare oltre la verticale, anche se l'ala non sempre ha stallato. La necessità di sganciare immediatamente è ovvia, perché se l'aliante rimane attaccato, si svilupperà un rovesciamento verticale del traino.

- C. I disallineamenti laterali si possono prevenire con una continua attenzione; dove se più che metà timone non è sufficiente a prevenire l'imbardata, allora permettere al traino di imbardare leggermente (costone permettendo!!). Se si presenta un significativo incremento di sforzo sul timone, o l'aliante continua a divergere: SGANCIARE!!
- D. Nel caso in cui il cavo si dovesse rompere, o viene sganciato, l'improvvisa imbardata può anche sembrare sgradevole, ma non sarà così violenta come quella provocata dallo stallo della deriva.
- E. La differenza, notevole, è che in questo caso fare attenzione perché il traino imbarderà verso l'aliante, con evidente rischio di collisione!!!
- F. Il pericolo maggiore in un disallineamento laterale avviene quando a traino c'è un aliante pesante.
- G. Durante i traini scuola è bene concordare prima con il trainatore quello che l'istruttore intende fare con l'allievo, ed eseguire gli esercizi sempre ad una quota di sicurezza.

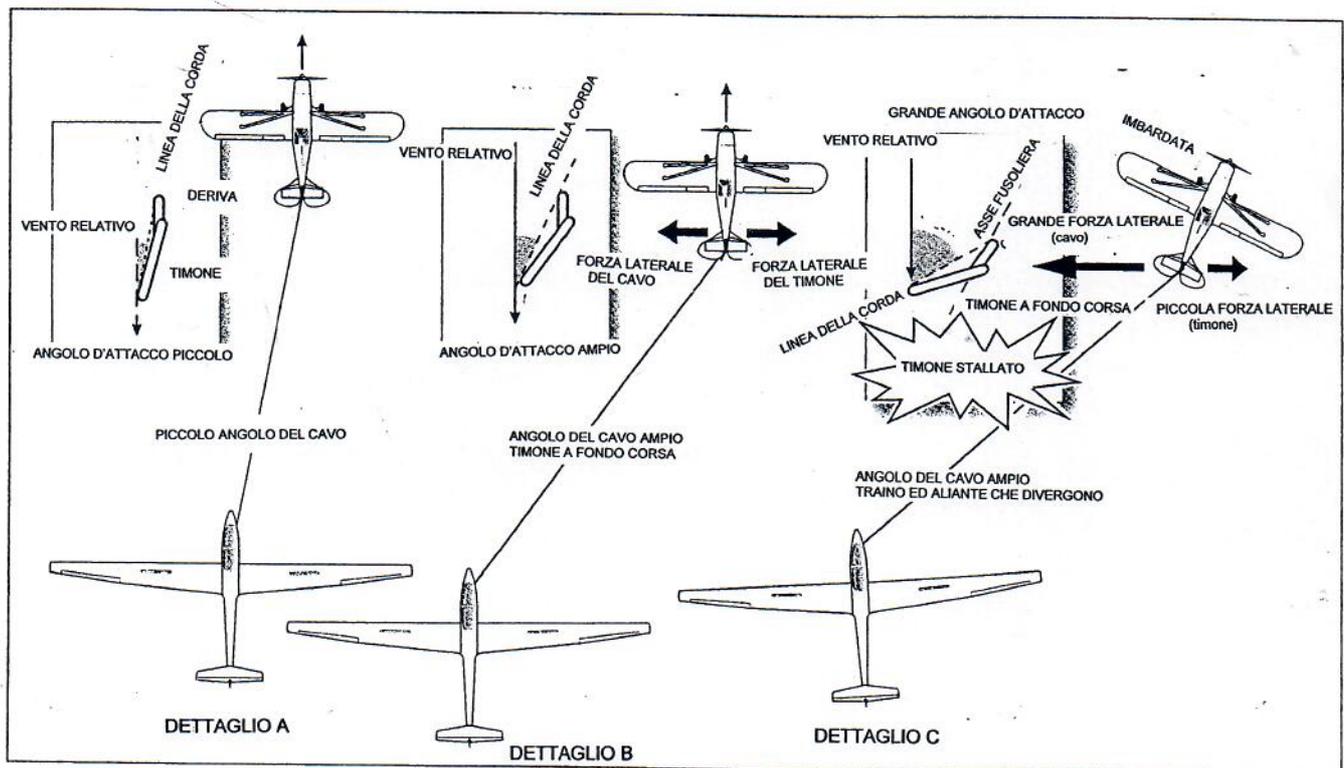


Figura 4. Disallineamento laterale

6. ALIANTE NON IN GRADO DI SGANCIARE.

- A. In questo caso è il pilota dell'aliante deve segnalare il suo guaio, per radio se possibile, oppure ricorrendo alla segnalazione visiva, disallineandosi a sinistra e battendo le ali. Il pilota del traino deve fare molta attenzione a non confondere, in questo caso, la segnalazione con un allievo od un pilota che stanno facendo pratica sulle posizioni inusuali.
- B. In questo frangente non è richiesta alcuna azione immediata. Per prima cosa il pilota trainatore deve tornare verso il campo e portarsi in un punto adatto per lo sgancio. Se il cavo è troppo teso (la cui cosa renderebbe difficoltoso lo sgancio), ridurre leggermente la manetta e controllare dallo specchietto che l'aliante sia leggermente alto e poi sganciare. In questo modo il cavo rilasciato non andrà a colpire l'aliante.
- C. Il pilota dell'aliante deve portarsi in circuito ed effettuare un finale ripido in modo che l'estremità libera del cavo non vada ad impigliarsi da qualche parte con tragiche conseguenze. Il pilota dell'aliante può anche considerare, se possibile, di sganciare il cavo; nel qual caso deve fare attenzione dove esso potrà finire!!!

7. TRAINO ED ALIANTE NON IN GRADO DI SGANCIARE.

- A. Nella disgraziata ipotesi che sia il traino che l'aliante non siano in grado di sganciare, si renderà necessario atterrare insieme.
- B. Il pilota dell'aliante dovrà impiegare in modo giudizioso i direttori senza giocare con la loro escursione affinché l'aliante non vada a "tamponare" il traino durante la loro discesa.
- C. Il pilota trainatore dovrà eseguire una discesa lenta con un circuito molto ampio ed un finale molto lungo in modo da allinearsi bene con la pista ed effettuare una discesa molto dolce.
- D. Il pilota dell'aliante deve concentrarsi a mantenere la posizione dietro al traino e toccare la pista leggermente prima del traino facendo attenzione a non toccare il suolo con la ruota FRENATA!!
- E. L'impiego della radio è essenziale.

8. SERIE EMERGENZE AL TRAINO.

- A. Piantata di motore sotto la quota di sicurezza dell'aliante (50 metri QFE), l'aliante deve sganciare immediatamente e cercare davanti a sé un campo d'emergenza, se si è al margine della pista. Alla quota di sicurezza dell'aliante (50 metri ed oltre) l'aliante deve sganciare immediatamente ed atterrare in contromano (vento permettendo). Il traino in queste due situazioni deve procedere **diritto** cercando un campo d'emergenza effettuando le prescritte procedure. Il pilota trainatore deve ricordarsi che ci vogliono 300 ft almeno per poter effettuare in sicurezza una virata per tornare in campo, sempre in funzione della distanza che ha da percorrere ed al vento.
- B. Nel caso di seri problemi al traino a bassa quota, non esitare a sganciare l'aliante, anche senza segnalare, se è il caso, perché il tempo perso per segnalare lo sgancio immediato (battito d'ali) o l'ordine per radio, potrebbero compromettere la sicurezza stessa del traino (pilota dell'aliante distratto, frequenza impegnata, ecc.).
- C. Nel caso si creda che l'emergenza possa venire alleggerita da una procedura alternativa, dovuta alla situazione, od all'esperienza, od altro, scegliere sempre un'opzione aperta. (possibilità di cambiare).

**9. SURRISCALDAMENTO TESTE CILINDRI.**

- A. Se la temperatura delle teste cilindri del motore del traino si avvicina alla linea rossa, accelerare di qualche chilometro all'ora, riducendo l'assetto di salita, in modo che il motore prenda più aria.
- B. Se questo non è sufficiente, segnalare il problema al pilota dell'aliante in modo che si sganci in un punto sicuro ed andare all'atterraggio.
- C. Togliere il traino dalla linea e segnalare l'inconveniente agli specialisti.

**10. PERDITA TOTALE DI POTENZA.**

- A. Sganciare immediatamente e far volare l'aeroplano.
- B. Eseguire le procedure standard per l'atterraggio d'emergenza secondo Manuale di Volo del velivolo.
- C. Se viene considerata la possibilità di effettuare un tentativo di riaccensione in volo, accertarsi sempre di avere una quota di sicurezza. In caso contrario, chiamata radio, carburante chiuso, batteria OFF, magneti OFF, cinture strette, ecc., e ricordare di far volare l'aeroplano!

**11. VIBRAZIONI MOTORE.**

- A. L'eventuale funzionamento irregolare è spesso sinonimo di ghiaccio al carburatore, o di una incorretta gestione dello smagritore.
- B. Normalmente a piena potenza non è necessario applicare aria calda al carburatore. Quindi controllare: magneti su BOTH, smagritore, pompa elettrica ON, e, se applicabile, cambiare serbatoio (non è il caso del Robin).
- C. Nel caso di estremità dell'elica danneggiate, lo sbilanciamento dell'elica danneggiata trasmette vibrazioni al castello motore. Per ridurre i danni, manetta indietro e considerare anche l'eventualità di spegnimento; scendere lentamente per fermare l'elica in modo da ridurre la resistenza preparandosi ad un atterraggio d'emergenza come da Manuale di Volo.

**12. INDICATORE DI VELOCITA' DIFETTOSO.**

- A. Durante il rullaggio controllare che l'A.S.I. segni, e se c'è un problema, tornare al parcheggio.
- B. Se il problema si presenta in volo, niente panico, volare con assetto e velocità costanti fino ad una quota di sicurezza per l'aliante, e segnalare lo sgancio.
- C. A sgancio avvenuto, effettuare un normale avvicinamento ed atterraggio prestando particolare attenzione alla potenza ed all'assetto: ricordate: assetto + potenza = prestazioni.

**13. DIFFICOLTA' METEOROLOGICHE.**

- A. Vento forte.

Attenzione alla componente di vento al traverso. Vedere Manuale di Volo del velivolo!!  
In finale stare attenti alla turbolenza ed ai vortici in presenza di alberi e costruzioni. Atterrare allineati con il vento per quanto possibile, impiegando potenza durante il finale. Non esitare a riattaccare se in presenza di rollate balorde dovute a raffica o se le fluttuazioni di velocità diventano inaccettabili. Una volta atterrati, evitare di mettersi con il vento in coda (questo soprattutto per i bicli). Se vi siete spaventati, mettere il traino in hangar.

B. Vento di gradiente.

In questo caso esercitare la massima prudenza nella fase iniziale di decollo e salita perché il vento di gradiente di forte intensità aumenta i rischi. Controllare con regolarità la posizione dell'aliante dietro, assicurandosi di non lasciarlo in effetto suolo. E' molto facile con un traino potente, salire attraverso i primi 30 metri a 120/130 Km/h indicati mentre l'aliante è ancora sui 15 metri ad 85/90 Km/h con insufficiente energia per raggiungerlo. (vedere figura 5). In questo caso è utile mantenere l'assetto e non inseguire l'anemometro, accettando una più alta velocità del normale attraverso i primi metri nel vento di gradiente fino a che l'aliante non sia stabile dietro il traino. Salire bruscamente nel gradiente del vento dopo il decollo crea un incremento di velocità ed energia. I piloti trainatori a questo punto dovranno accettare qualche chilometro in più ed evitare di fiondarsi in alto lasciando l'aliante basso e con poca energia!

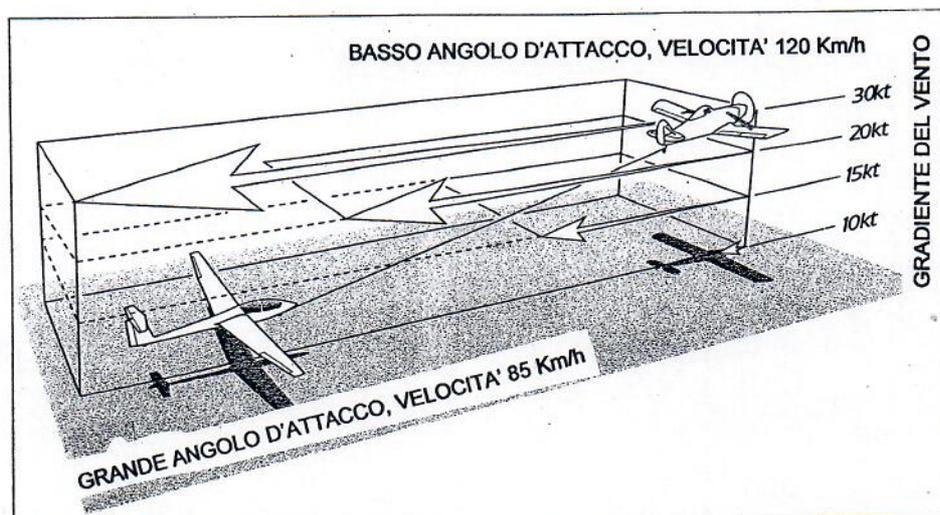


Figura 5. Vento di gradiente

C. Poca visibilità e/o nubi basse.

Mai lasciarsi condizionare da un pilota d'aliante che vuole andare in volo a qualunque costo. In caso di poca visibilità o nubi basse la media dei piloti trainatori perderebbe il controllo in pochissimi secondi dopo aver perso il riferimento visivo, anche con un pannello strumenti IFR. Ma si dà il caso che i traini non sono così equipaggiati! Rimanere al di fuori delle nubi anche se hanno una base bassa, e se si abbassa ulteriormente, tornare all'atterraggio. Se acchiappati da un locale peggioramento, per esempio un rovescio di pioggia, tenersi fuori sopravento fino alla cessazione del fenomeno. In alternativa considerare l'opportunità di dirottare su un aeroporto alternato (occhio sempre alla quantità carburante!!). Se atterrate sotto la pioggia battente, il parabrezza potrebbe venire oscurato e la visuale diffratta dalle gocce di pioggia. Guardare lateralmente per valutare l'altezza ed atterrare ben allineati con la mezzera della pista in modo da evitare gli ostacoli a bordo pista. Durante l'autunno e l'inverno, quando il sole è basso sull'orizzonte, la visibilità può diventare praticamente nulla contro sole. Ricordatevi che noi operiamo secondo le regole del volo a vista!

#### 14. SICUREZZA.

- A. Non necessariamente il traino aereo per l'involo degli alianti è pericoloso. Facciamo nostro obiettivo di renderlo ancora più sicuro possibile. Come? Non ci sono risposte magiche. Le soluzioni sono infinite; così ne esaminiamo solo alcune, iniziando da quelle tecniche:
- (1) assicurarsi che il traino sia in condizioni di aeronavigabilità, e con un alto grado di affidabilità;
  - (2) assicurarsi della validità della licenza;
  - (3) avete mantenuto un adeguato e continuo allenamento?
  - (4) Seguire le regole dell'aria e quelle dell'Aero Club.
- B. Una licenza, od un documento scaduto, od un velivolo non efficiente sono facili da scoprire e rimettere a posto, ma ci sono altri fattori più complessi di quelli visti precedentemente: i fattori umani, i quali sono responsabili del 75% degli incidenti.
- C. Il nostro problema è che il fattore umano è più difficile da identificare e rimediare. Ci sono numerosi testi su questo argomento in campo aeronautico, ma i seguenti possono tornare utili:
- (1) **ESSERE RIGOROSI** quando si pilota un velivolo. La mancanza di "rigorosità" potrebbe consistere in:
    - (a) compiacenza: per esempio mancanza di seguire la checklist,
    - (b) distrazione: chiunque ne è soggetto. Che cosa è che distrae e perché?
    - (c) Mancanza di esperienza: cioè essere fuori pratica in certi voli legati alla capacità,
    - (d) Stanchezza, fatica, esposizione al caldo, e disidratazione.
  - (2) **CONSOLIDARE LA CONSAPEVOLEZZA DELLA SITUAZIONE,**
    - (a) ora: che cosa sta accadendo intorno a me? (per esempio: velocità, altezza, posizione, configurazione, carburante, radio, motore, direzione, quota, controlli, ecc);
    - (b) dopo: che cosa potrebbe succedere dopo ed ora cosa sto facendo per far fronte a ciò? (per esempio: avvicinandosi ad uno spazio aereo controllato cosa farò per evitarlo?);
    - (c) più tardi: che cosa potrebbe accadere più tardi? (per esempio: alla fine di quel volo sto atterrando in un aeroporto sconosciuto. Ho considerato tutte le opzioni? Qual è la loro frequenza? E così via).
  - (3) **ERRORE DI GESTIONE**: errare è umano. Tutti noi facciamo errori. Una pubblicazione sulla gestione delle risorse umane dice, leggermente modificata, *Rimuovere, Evitare, Intrappolare, Alleviare*. Se un evento ti sta probabilmente cogliendo in fallo, cerchiamo per prima cosa di **RIMUOVERE** la causa. Se essa rimane ancora presente, cerchiamo di **EVITARLA**. Se manchiamo di evitarla, cerchiamo di **INTRAPPOLARLA** prima che essa intrappoli noi. Se dopo tutto questo è ancora presente, cerchiamo di **ALLEVIARE** l'effetto.

- (4) **CAPACITA' DECISIONALE.** Questa non è facile da insegnare in ambiente aeronautico, forse a causa della particolare difficoltà nell'insegnarla. Proviamo dividendo l'argomento in tre aree:
- (a) prendere decisioni basandosi su delle regole. Per esempio: prendere una decisione seguendo una checklist. Un esempio più terra terra: guidando un'auto arriviamo ad un semaforo: noi decidiamo secondo le regole: luce rossa vuol dire fermarsi.
  - (b) prendere decisioni basandosi sull'analisi. In contrasto con la precedente, quando la strada davanti è bloccata da un incidente, noi usiamo la tecnica basata sull'analisi per pianificare un'alternativa.
  - (c) prendere decisioni istintive. Quando noi dobbiamo confrontarci con un problema, pressati dal tempo o minacciati da esso, tendiamo a prendere delle decisioni istintive, cioè basate su precedenti modelli fissi di comportamento. Così un utile strumento, quando stiamo per prendere una decisione sbagliata e si è sotto pressione, è un'altra fidata frase che più o meno dice così: *Diagnosticare, Scegliere, Decidere, Agire, e Ricominciare.* Ma non dimenticate un vecchio detto: *inserire il cervello – pensare – comunicare –* in quest'ordine.

**APPENDICE 1.**

**SEGNALAZIONI VISIVE IN VOLO**

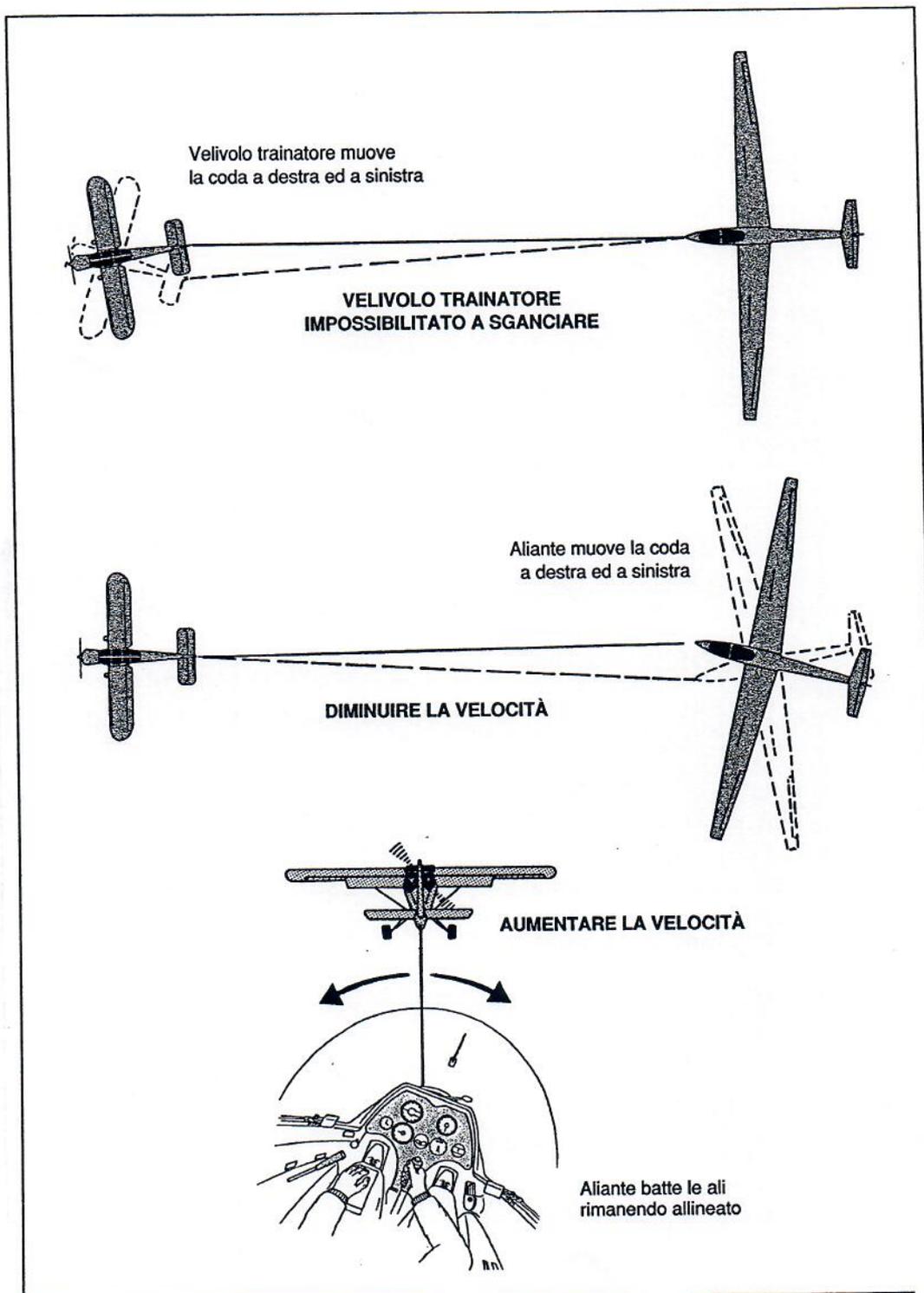


Figura A1 (foglio 1 di 2). Segnalazioni visive in volo

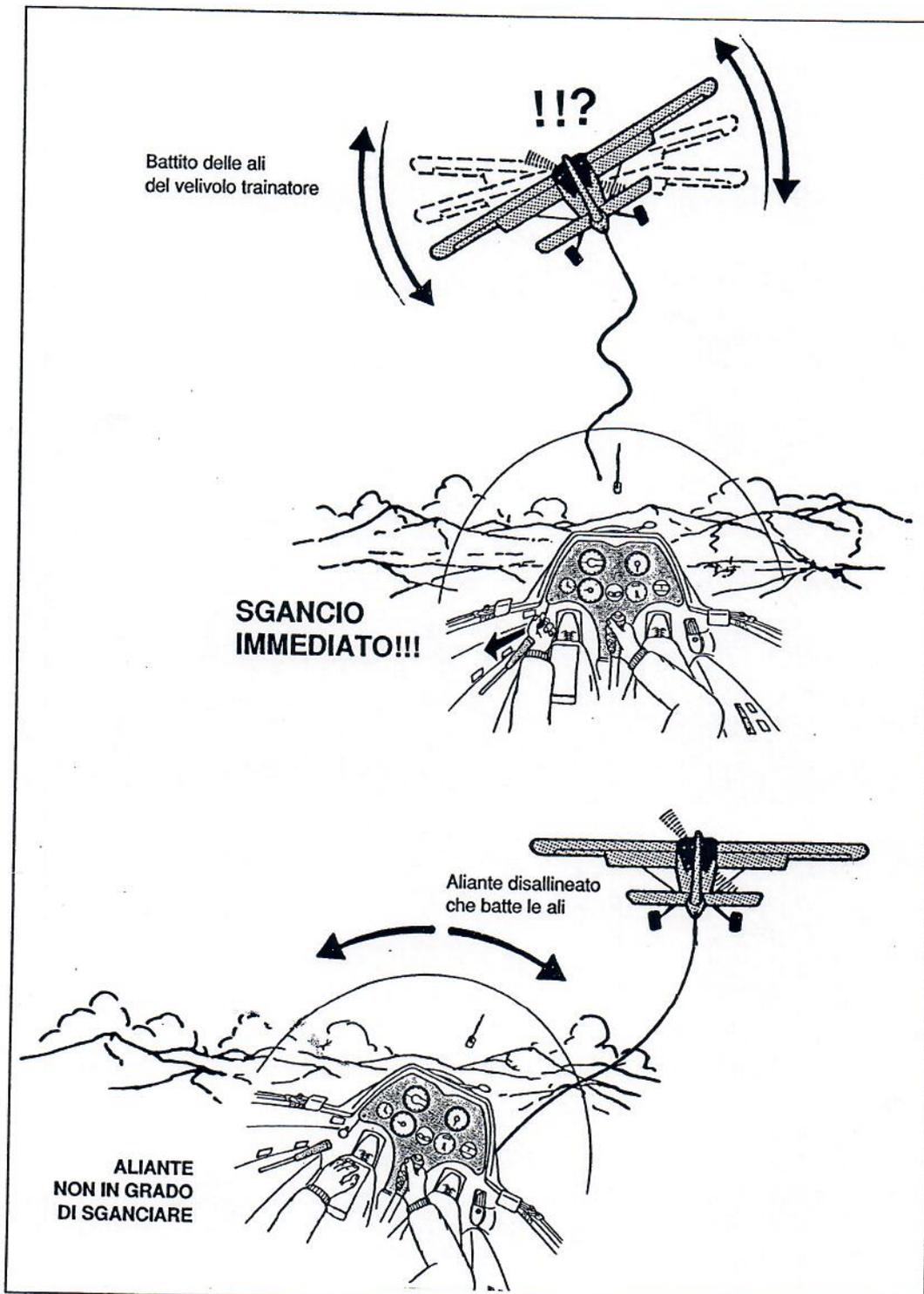


Figura A1 (foglio 2 di 2). Segnalazioni visive in volo

## APPENDICE 2.

### PRESTAZIONI DEL TRAINO

#### 1. PRESTAZIONI DEL TRAINO.

A. Le prestazioni di traino sono influenzate da notevoli fattori, che sono:

- (1) massa del traino e dell'aliante;
- (2) resistenza di forma del traino e dell'aliante;
- (3) resistenza indotta del traino e dell'aliante;
- (4) pressione e densità atmosferica;
- (5) temperatura;
- (6) rendimento dell'elica;
- (7) differenza tra potenza disponibile e quella necessaria.

B. Nei paragrafi che seguono i valori numerici, se non diversamente specificati, si riferiscono ad un traino che vola a 120 km/h di velocità indicata e con un rateo di salita indicato di 2,5 m/s.

C. Nell'attività di volo a vela bisogna considerare anche l'ubicazione del luogo dove questa attività si svolge. Le normali condizioni meteo adatte al volo a vela sono di solito legate ad una discreta giornata soleggiata e calda. Le prestazioni del velivolo vengono di solito illustrate riferendosi al livello del mare alla temperatura standard di 15° C. Queste condizioni sono ben lontane dalla nostra!!! L'altitudine dell'aeroporto è di circa 540 metri e la temperatura alcune volte supera tranquillamente i 35°C. La quota di sgancio può superare tranquillamente i 2000 metri, quindi.....

D. In questa divulgazione si ricorda che per leggera salita a traino si fa riferimento ad una salita che avvenga con un rateo inferiore ai 5 m/s, dove la resistenza indotta è indipendente dall'angolo di salita.

#### 2. RESISTENZA.

A. Resistenza del Traino.

Come qualsiasi aeroplano, la resistenza del traino può venire divisa in due componenti:

- (1) resistenza di forma;
- (2) resistenza indotta.

La resistenza di forma è funzione diretta delle dimensioni e forma del velivolo. Traini di dimensioni considerevoli hanno una resistenza di forma maggiore. Anche la forma, come dice la parola, ha la sua influenza. Considerando uguali tutti gli altri fattori: forme simili agli alianti hanno una considerevole minor resistenza. La seguente tabella fornisce, indicativamente, i valori di resistenza durante la fase di traino di due diversi velivoli. L'unità di resistenza è il Newton (1 N = 0,102 kp), ma il valore dei numeri è molto più importante.

	STINSON L5/235	ROBIN DR 400/18R
Resistenza di forma (N)	521	381
Resistenza indotta (N)	335	301

**B. Resistenza dell'Aliante.**

Gli alianti sono concepiti per avere una bassa resistenza. Essi hanno una notevole apertura alare e quindi un forte allungamento. I valori in tabella rappresentano quattro tipologie diverse: un tipico biposto scuola (ASK 21) con due persone a bordo (520 kg), un monoposto da addestramento (280 kg), un aliante di classe standard con ballast (460 kg) ed un orchidea di classe libera a peso massimo (750 kg).

	BIPOSTO SCUOLA	MONOPOSTO DA ADDESTRAMENTO	ALIANTE DI CLASSE STANDARD CON BALLAST	ALIANTE DI CLASSE LIBERA
Resistenza di forma (N)	104	67	54	80
Resistenza indotta (N)	51	20	48	46

Confrontate ora i numeri con quelli riferiti ai traini!!! L'aliante ha un 10-40% della resistenza del traino.

**C. Potenza in Eccesso.**

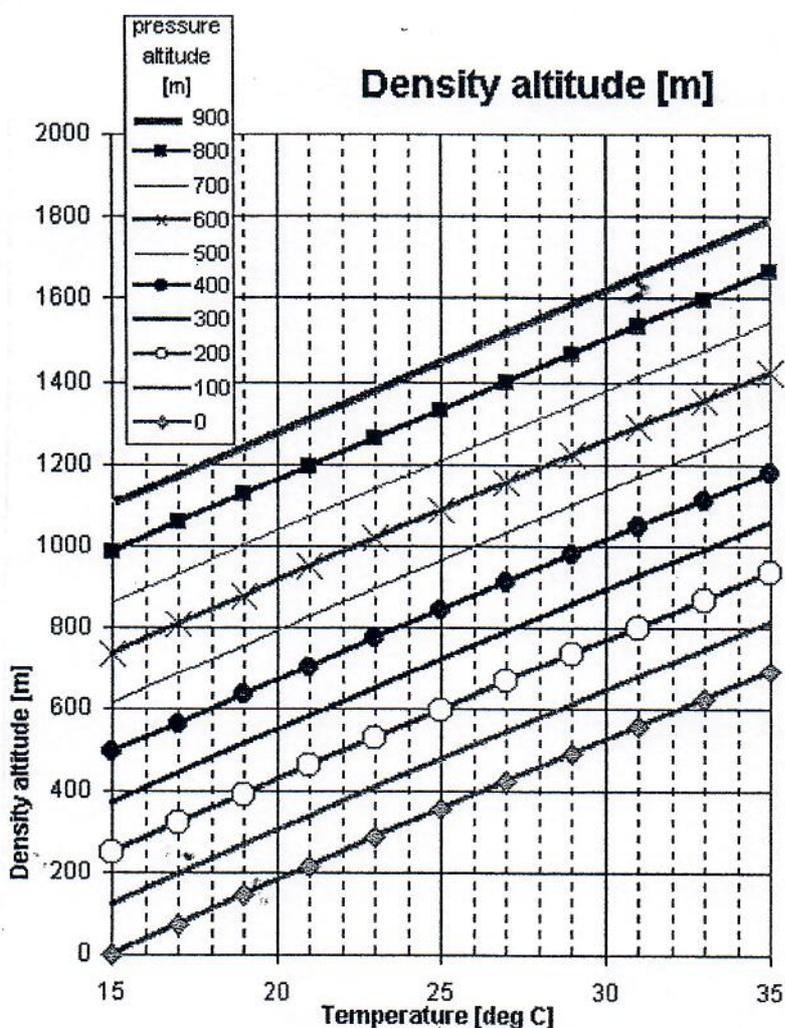
Il rateo di salita dipende dall'eccesso di potenza, cioè quella potenza in più che esiste tra quella disponibile e quella necessaria, oltre che dalla quantità che viene richiesta per la resistenza di forma ed indotta. Sommando i valori visti, abbiamo la resistenza totale durante il volo livellato; di conseguenza ci deve essere una potenza disponibile tale da poter volare in questa condizione prima di poter pensare di salire. Se la potenza disponibile è pari al valore richiesto illustrato in tabella, allora si è al limite assoluto per la combinazione, altro che salire!!

Resistenza combinata durante il volo livellato	STINSON L5/235	ROBIN DR 400/18R
Biposto Scuola	1011	837
Monoposto da addestramento	943	769
Aliante classe standard con ballast	958	784
Aliante di classe libera	982	808

Da notare che i traini più pesanti hanno una resistenza considerevolmente maggiore anche in volo livellato. Per avere la potenza necessaria vediamo come si ottiene la potenza.

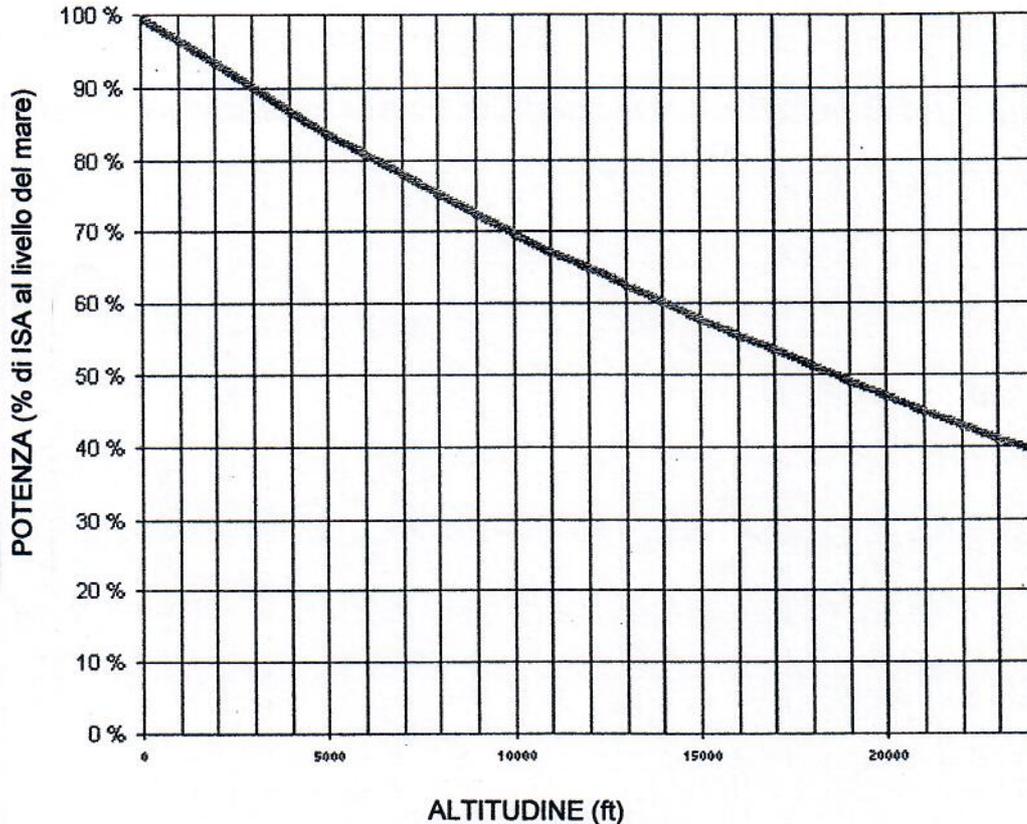
### 3. POTENZA DISPONIBILE.

- A. I motori a combustione producono la loro potenza bruciando carburante. Per bruciare carburante è necessario l'ossigeno. Per ogni unità di massa di carburante ci vogliono circa 15 unità di massa di aria. Parlare di massa e non di volume è molto più preciso, infatti un moderno motore ad iniezione (automobilistico) misura la massa d'aria aspirata, non il suo volume.
- B. Per bruciare 1 kg (1,38 lt) di Avgas sono necessari 15 kg d'aria. 15 kg d'aria sono riferiti in condizioni ISA equivalenti a 12,2 mc d'aria. Ma l'impianto di aspirazione di un motore è limitato dal volume (al secondo) d'aria. Questa è una semplice spiegazione perché di norma un motore aspirato perde potenza all'aumentare dell'altitudine.
- C. La densità dell'aria diminuisce con l'aumentare dell'altitudine, ma anche quando la temperatura aumenta la densità diminuisce. Quindi viene impiegata la densità atmosferica per stimare le prestazioni di un motore. La densità atmosferica è la pressione corretta della temperatura.



- D. La potenza in uscita di un normale motore aspirato è quasi direttamente proporzionale alla densità atmosferica. Tipici motori impiegati nei velivoli adibiti a traino sono: O-540-B (235 HP) installato sullo Stinson e PA 25, e O-360-A (180 HP) installato sul ROBIN; i quali si comportano in modo quasi uguale riguardo alle prestazioni in quota.

CURVA DELL'ALTITUDINE PER LYCOMING  
O-540-B E O-360-A



- E. Come si vede dalla curva, alla densità atmosferica di 10000 ft la massima potenza disponibile di questi motori è solo il 70% di quella in condizioni ISA al livello del mare. La densità dell'aria a questa altitudine è circa il 74% di quella al livello del mare in condizioni ISA. La potenza motrice dei motori aspirati è sempre riferita al livello del mare in condizioni ISA. Ma la giornata tipica per il volo a vela non è con condizioni ISA e l'aeroporto non è al livello del mare con il compito di salire in alto più rapidamente possibile (fine del traino, sgancio dell'aliante). La seguente tabella fornisce i valori di temperatura ISA + 10° C e ISA +15° C, con valori di altitudine di pressione. Con questi valori di altitudine di pressione si perde il 10% della potenza dichiarata a livello del mare.

Altitudine di pressione		Potenza in HP dell'O-540-B	
(ft)	(m)	Ad ISA + 10° C	Ad ISA + 15° C
400	122	223	218,7
800	244	219,9	215,6
1200	366	216,9	212,5
1600	488	213,8	209,5

**4. ELICA.**

- A. La potenza sull'albero motore viene trasformata in potenza utile tramite l'elica. L'elica esegue il suo dovere accelerando l'aria che passa attraverso il suo disco.
- B. La spinta dell'elica dipende da quanto accelera l'aria che l'attraversa rispetto all'aria circostante. Questo rapporto viene chiamata efficienza propulsiva. Comunque la bontà di funzionamento di un elica non può venire giudicata dalla quantità di trazione che essa è in grado di generare. Come per qualunque dispositivo che trasforma energia da uno stato all'altro, così anche per l'elica bisogna tener conto del rendimento che essa è in grado di fornire.

**5. POTENZA NECESSARIA.**

- A. La tabella che segue il discorso precedente e fornisce la potenza necessaria per il volo livellato del traino nelle configurazioni precedentemente descritte con l'aggiunta dell'efficienza dell'elica.

	STINSON L5/235	ROBIN DR400/18R
Solo traino	62	46
+		
Biposto scuola	75	57
Monoposto da addestramento	69	52
Aliante classe standard con ballast	70	53
Aliante classe libera	72	55

**B. Potenza in Eccesso Disponibile per la Salita.**

Quando la combinazione traino + aliante incomincia a salire, esso deve avere sufficiente energia. L'energia richiesta è in funzione di due fattori: la velocità di salita e la massa totale. E niente altro!! Per sollevare 20 kg con un rateo di salita di 2,5 m/s si richiede circa 1 HP sull'albero. Approssimativamente, per sollevare un aliante di 400 kg con un rateo di salita di 2,5 m/s, la potenza richiesta è di circa 20 HP (per il solo lavoro di sollevamento). Combinando questo con la potenza necessaria richiesta per il volo livellato, si ha la potenza totale richiesta per il volo in salita.

	STINSON L5/235	ROBIN DR400/18R
Solo traino	105	77
+		
Biposto scuola	146	115
Monoposto da addestramento	127	97
Aliante classe standard con ballast	138	107
Aliante classe libera	156	122